

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-247314

(43)Date of publication of application : 28.10.1987

(51)Int.Cl.

G02B 7/11
G03B 3/00
H04N 5/232

(21)Application number : 61-091921

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 21.04.1986

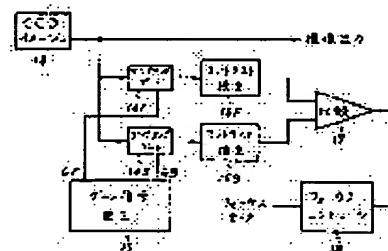
(72)Inventor : FUJIKAWA TATSUO
HAMADA KENICHI

(54) AUTOMATIC FOCUS CONTROLLING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate the need for conventional movable parts and to improve reliability by providing two faces shifted longitudinally in the direction of optical axis on the image forming face of an image pickup element and making automatic focus control utilizing the difference of contrast of the two faces.

CONSTITUTION: Constitutional elements of image forming face at the center 11 of the image forming face are provided in unit of one horizontal line shifting longitudinally in the direction of optical axis. The image pickup output from a CCD image pickup element 13 is supplied to a sampling gate circuits 14F and 14B. On the other hand, a gate signal generating circuit 15 is provided, and the image pickup output from the constitutional element 12F of the line is obtained from the gate circuit 12F, and the image pickup output from the constitutional element 12B of the line is obtained from the gate circuit 14B, and supplied respectively to contrast detecting circuits 16F and 16B. The difference of contrast is found by a comparator circuit 17, and the output of the difference is supplied to a focus controlling circuit 18, and the output of the circuit 18 is supplied to a motor for driving a focus ring.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭62-247314

⑬ Int.Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和62年(1987)10月28日
 G 02 B 1/11 E-7448-2H
 G 03 B 3/00 A-7448-2H
 H 04 N 5/232 H-8523-5C 審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 オートフォーカスコントロール装置

⑯ 特 願 昭61-91921

⑰ 出 願 昭61(1986)4月21日

⑱ 発 明 者 藤 川 達 夫 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
 ⑲ 発 明 者 濱 田 憲 一 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
 ⑳ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 ㉑ 代 理 人 弁理士 伊 藤 貞 外1名

明 細 書

発明の名称 オートフォーカスコントロール装置

特許請求の範囲

1. 撮像面内の近接する第1及び第2の結像部分位置に実質的に光路長を異ならせて被写体像を結像させる手段と、
 上記第1及び第2の結像部分位置よりの撮像出力の両周波成分を検知してコントラストを検知する第1及び第2のコントラスト検知手段と、
 この第1及び第2のコントラスト検知手段の出力を比較して両者の差を求める比較手段と、
 この比較手段よりの出力が供給され上記差がほぼ零となるようにフォーカス調節する手段とからなるオートフォーカスコントロール装置。
2. 撮像面内の第1及び第2の結像部分位置に光路長を異ならせて被写体像を結像させる手段として、上記第1及び第2の結像部分位置が光軸方向にずらされた撮像面を用いた特許請求の範囲第1項記載のオートフォーカスコントロール装置。

3. 撮像面内の第1及び第2の結像部分位置に光路長を異ならせて被写体像を結像させる手段として、フィルタを用いた特許請求の範囲の第1項記載のオートフォーカスコントロール装置。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は例えばビデオカメラのオートフォーカス機構に用いて好適なオートフォーカスコントロール装置に関する。

(発明の概要)

この発明は撮像素子の撮像面内の近接する2つの部分位置に、実質的に光路長差をつけて被写体像を結像させるようにし、この2つの部分位置の被写体像のコントラスト情報を用いてオートフォーカスコントロールをするようにしたもので、オートフォーカスコントロール用信号を得るのに可動部を必要としないで、信頼性が高くなる、その信号を得る可動部を設けるスペースを必要しない等、種々の利点を有するものである。

特開昭62-247314 (2)

〔従来の技術〕

従来、ビデオカメラのオートフォーカスコントロール装置の一例として次のようなものが知られている。

これは、ズームレンズのマスターレンズを压電素子等の圧電素子を用いて光軸方向に前後に、例えば15Hzで動かし、そのときのCCD等の撮像素子での被写体像のコントラストの変化を検出し、これより前ボケ、後ろボケの検出を行ない、これに基づいてフォーカスコントロールするものである。

すなわち、第8図に示すように縦軸にコントラストを横軸に光軸方向の位置をとるとき、合焦状態となる位置ではコントラストは最大となるが、同図において振動範囲d₁で示すようにマスターレンズを振動させた場合には、マスターレンズを図の左方向に振ったときコントラストが下がり右方向に振ったときコントラストが上がることから、マスターレンズは図の右方向に動かすように制御し、逆に同図において振動範囲d₂で示す位置で

マスターレンズを前後に振ったときは、コントラストが上がる図において左方向に動かすように制御する。そして、合焦位置でレンズを前後に振ったときは、その振った前後の位置でのコントラストはほぼ同じコントラストとなるので、これによりフォーカスできたことがわかる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ところが、このオートフォーカス機構の場合、圧電素子を用いてズームレンズのマスターレンズを機械的に光軸方向に前後に振る構造であるので、
(i) 圧電素子、機械部品等にコストがかかる、
(ii) 駆動部があるため信頼性を確保することが困難である、(iii) 可動構造のための機械部品等を設けるスペースが特に必要である、等の欠点がある。

この発明はこのような欠点のないオートフォーカスコントロール装置を提供することを目的としている。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明においては、撮像範囲内の近接する第1及び第2の結像部分位置(12P)及び(12B)に実質的に光路長を異ならせて被写体像を結像させる手段と、上記第1及び第2の結像部分位置

(12P)(12B)よりの撮像出力の高周波成分を検出してコントラストを検知する第1及び第2のコントラスト検知手段(16P)及び(16B)と、この第1及び第2のコントラスト検知手段(16P)(16B)の出力を比較して両者の差を求める比較手段(17)と、この比較手段(17)よりの出力が供給され上記差がほぼ零となるようにフォーカス制御する手段(18)とを設ける。

〔作用〕

第1及び第2の結像部分位置(12P)及び(12B)は、被写体よりの光路長が異なるから、第1の結像部分位置(12P)に結像した被写体のコントラストと第2の結像部分位置(12B)に結像した被写体像のコントラストとの差を検出する

ことにより、第8図で説明したように前ボケと後ろボケを検出することができ、両コントラストの差がないようにすることにより合焦状態にさせることができる。

〔実施例〕

この発明装置の実施例を撮像素子としてCCDを用いたビデオカメラに適用した場合を例にとりて説明する。

以下に示す例においては、第2図に示すようにCCD撮像素子の結像面(10)全体の中の、例えば斜線を付して示す中央部(11)をオートフォーカスコントロール用信号を導くための領域として用いるようにしている。

第1図はその一例で、図は撮像素子断面図を示している。

この例においては、結像面の中央部(11)の結像面の構成要素を1水平ライン単位で光軸方向に前後にずらして設ける。図の例では中央部(11)の垂直方向に1つおきの水平ラインの結像面構成

特開昭62-247314 (3)

要素 (12F) と、残りの 1 つおきの水平ライン結像面構成要素 (12B) とを光路長差 d だけずれるように形成する。これは例えばエッチング処理により形成することができる。

この場合、光路長差 d は結像レンズの焦点深度内で、かつ、ボケ情報の得られる範囲内の値とされ、例えば $d = 50 \mu\text{m}$ とされる。

第 3 図はこのようにした CCD 画像素子を用いてフォーカスコントロールをするブロック図で、同図において (13) は CCD 画像素子である。この CCD 画像素子 (13) からの画像出力はサンプリングゲート回路 (14F) 及び (14B) に供給される。

一方、ゲート信号発生回路 (15) が設けられ、これより、CCD 画像面のうちの第 2 図に示した中央部 (11) の期間において、一本おきのライン構成要素 (12F) より画像出力が読み出される水平期間でゲート回路 (14F) を閉にするゲート信号 GP が、このゲート回路 (14F) に供給されるとともに、残りの 1 つおきのラインの構成要素

(12B) より画像出力が読み出される水平期間でゲート回路 (14B) を閉にするゲート信号 GB がこのゲート回路 (14B) に供給される。

したがって、ゲート回路 (14F) からはラインの構成要素 (12F) からの画像出力が得られ、ゲート回路 (14B) からはラインの構成要素 (12B) からの画像出力が得られ、それぞれコントラスト検出回路 (16F) 及び (16B) に供給される。

このコントラスト検出回路 (16F) 及び (16B) では、それぞれの入力画像出力の高周波成分の量の多少によりコントラストが検出される。つまり、より合焦位置に近い方が、輪郭のはっきりした像が得られ、高周波成分が多くなり、コントラストは高くなるものである。

そして、これらコントラスト検出回路 (16F) 及び (16B) の出力は比較回路 (17) に供給されて、コントラストの差が求められ、その差の出力がフォーカスコントロール回路 (18) に供給され、この回路 (18) の出力がフォーカスリングの駆動用モータに供給される。

第 4 図に示すように、そのときのフォーカスリングの位置が合焦位置より前ボケの状態位置 P₁ にあるときは、第 4 図から明らかなように構成要素 (12F) からの画像出力の方が構成要素 (12B) からのそれよりもコントラストが低くなり、比較回路 (17) より例えば正の差信号がフォーカスコントロール回路 (18) に供給される。

一方、後ろボケの状態位置にある P₂ のときは、第 4 図から明らかなように構成要素 (12F) からの画像出力の方が構成要素 (12B) からのそれよりもコントラストが高くなり、比較回路 (17) より負の差信号がフォーカスコントロール回路 (18) に供給される。

フォーカスコントロール回路 (18) では、差信号の正、負によりフォーカスリングを動かす方向を定め、差信号の大きさによりフォーカスリングを動かす量を定めたモータコントロール信号を形成し、これをフォーカスリング駆動用モータに供給する。

そして、比較回路 (17) からの差信号がほぼ零

となるようにしてフォーカスコントロールを行なう。比較回路 (17) からの差信号が零ということは、コントラストが構成要素 (12F) と (12B) の画像出力で同一ということになり、これは第 4 図に示すように合焦状態の位置 P₀ となるものである。

上記の例では、1 ラインおきのラインの結像面構成要素を光路長差 d をつけて構成したが、複数ライン単位毎に光路長差 d をつけて中央部 (11) の結像面構成要素を構成してもよい。

また、第 5 図に示すように結像面の中央部 (11) の結像面構成要素を、垂直方向あるいは水平方向に 2 分し、この 2 分した結像面構成要素 (20F) と (20B) を光路長差 d だけずらすようにしてもよい。

また、結像面自身を以上の例のように加工するのではなく、結像面の前にフィルタを配して同様の効果を得ることもできる。

第 6 図は 1 ラインおきのラインの結像面構成要素間隔に光路長差 d をつける場合で、中央部 (11)

特開昭62-247314 (4)

において、1ラインおきのライン結像面構成要素(12F)と(12B)は結像面(10)の面と同一面のままとしておくとともに、構成要素(12F)と構成要素(12B)の前に配されるフィルタ(21)の光軸方向の厚みを差えて光路長さ d をつけるようにする。

第7図は第5図例に対応する例でこの例ではフィルタ(22)として、中央部(11)の結像面構成要素(12)の垂直方向あるいは水平方向に2分された部分に対する部分の厚みを異ならせたものを用いて、光路長さ d を実現している。

なお、この発明はCCD撮像装置に限らず、撮像方式の撮像装置にも適用可能である。

(発明の効果)

この発明は、撮像素子の結像面に実質的に光軸方向に前後にずれた少なくとも2面を設け、その2面のコントラストの差を利用してオートフォーカスコントロールするようにしたので、従来のような可動部が不要になり、信頼性が向上する。ま

た、可動機構を設けるスペースが不用になるとともにコストが安くなるというメリットがある。その上、レンズのフランジバック調整が簡単に行なえるという利点がある。

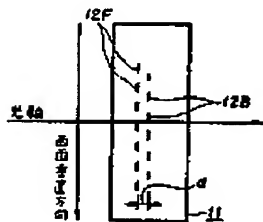
図面の簡単な説明

第1図はこの発明の要部の一例を示す図、第2図はこの発明を説明するための図、第3図はこの発明装置の一例のブロック図、第4図はこの発明の動作の説明のための図、第5図、第6図、第7図はこの発明の要部の他の例を示す図、第8図は従来の装置の動作説明のための図である。

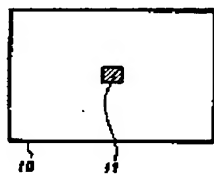
(12F)及び(12B)は光軸方向にずれた位置の結像面構成要素、(16F)及び(16B)はコントラスト検出回路、(17)は比較回路である。

代理人 伊藤 貞

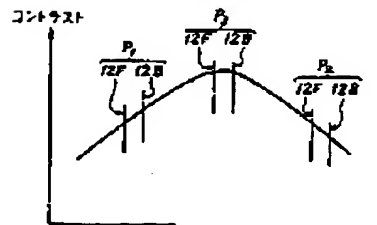
同 松 隈 秀 盛



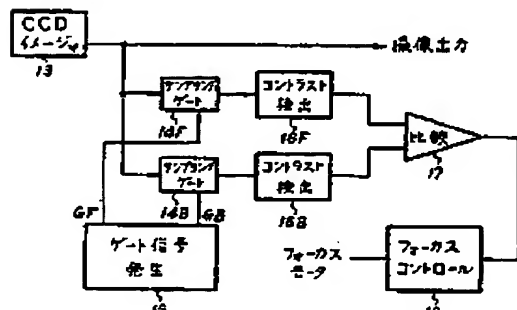
撮像素子要部断面図
第1図



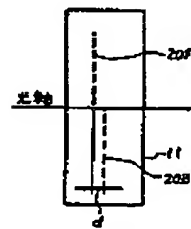
撮像面全体の正面図
第2図



フォーカス位置とコントラスト特性図
第4図

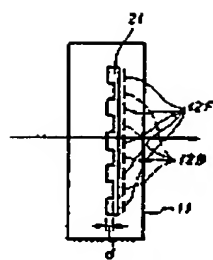


オートフォーカスコントロール系のブロック図
第3図

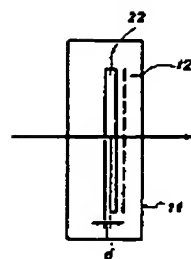


撮像素子要部断面図
第5図

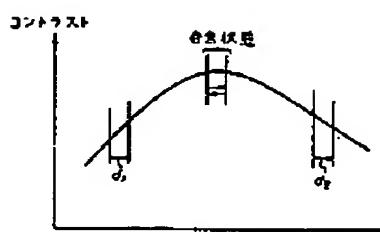
特開昭62-247314 (5)



撮像電子線断面図
第 6 図



撮像電子線断面図
第 7 図



フォーカス位置とコントラスト特性図
第 8 図